

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиоэлектронные комплексы автономных транспортных платформ
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	1	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы
Щербакова Лидия Викторовна, к.т.н., доцент

Кафедра Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы
Логунова Татьяна Викторовна, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Сотникова Н.В., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

ОПК-3 — Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

ОПК-7 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-94

знания:

- теоретических основ управления данными в КФС
- источники информации и методы их анализа
- алгоритмическая обработка данных
- технических и программных средств информационных технологий
- средств передачи данных;

умения:

- поиск и восприятие информации
- анализ и структурирование данных
- передача и управление данными;

навыки:

- инструментальные навыки работы с данными
- алгоритмизация обработки данных
- самостоятельной работы при обработке текстовой и числовой информации с использованием

программного обеспечения.

ОПК-3

знания:

- методологические основы исследования КФС
- оборудование и инструментарий КФС
- методы обеспечения работоспособности киберфизических систем
- роли и места информационных технологий при разработке и использовании информационных

систем;

умения:

- логическое мышление и обобщение
- постановка задач и выбор путей достижения
- декомпозировать сложную киберфизическую задачу на подзадачи
- выбирать инструментарий и подход для решения задачи
- применять общие принципы обработки информации и функционирования ЭВМ;

навыки:

- документирования результатов
- самостоятельной работы при обработке текстовой и числовой информации с использованием

программного обеспечения.

ОПК-7

знания:

- архитектурные принципы современных ИТ в контексте КФС
- технологии сбора, передачи и хранения данных
- технологии анализа и управления
- безопасность и надежность информационных технологий в КФС;

умения:

- выбор и применение технологий для решения задач
- основы интеграции информационных технологий в единое решение

- практическое использование ИТ-инструментов
- выбирать способы представления информации, соответствующие решаемой задаче;

навыки:

- определения комплексного подхода к обеспечению безопасности
- создания алгоритма для автоматизации процесса.

ОПК-8

знания:

- классификация и принципы работы устройств, применяемых в КФС
- современных средств разработки и поддержания работоспособности системы
- технические и программные средства информационных технологий, основные способы

обработки данных

- формализации задач и использование программного инструментария для их реализации
- понятие и свойства алгоритма;

умения:

- выбирать адекватный метод решения задач в профессиональной области с помощью информационных технологий

- представление числовых данных в формате с фиксированной и с плавающей запятой;

навыки:

- подготовка, редактирование и оформление текстовой документации и графиков
- обработка числовых данных в электронных таблицах
- поиск информации в среде Интернет
- составление алгоритмов решения вычислительных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВВЕДЕНИЕ В КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания школьных курсов и служит основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ**

Требования к уровню подготовки обучающихся и предварительные компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-94	ОПК-3	ОПК-7	ОПК-8
1	1	Раздел 1. Информация как основа киберфизических систем. 1.1 Основные понятия киберфизических систем 1.2 Информация и информационные процессы 1.3 Представление числовых данных в компьютере.	25	10	4	6	15	20	10	10	15
1	1	Раздел 2. Цифровые технологии в киберфизических системах. 2.1 Искусственный интеллект 2.2 Цифровые двойники 2.3 Интернет вещей 2.4 Облачные технологии 2.5 Большие данные.	16	6	4	2	10	10	10	40	10
1	1	Раздел 3. Алгоритмизация. 3.1. Технология решения задач на компьютере.	22	7	2	5	15	20	20	10	25
1	1	Раздел 4. Строение компьютерных систем. 4.1 Архитектура ЭВМ 4.2 Внешние устройства для сбора и анализа данных.	12	2	2	0	10	20	20	20	10
1	1	Раздел 5. Сетевое взаимодействие. 5.1. Компьютерные сети 5.2 Глобальная сеть.	15	5	3	2	10	20	20	10	20
1	1	Раздел 6. Компьютерная безопасность. 6.1 Основные понятия информационной безопасности 6.2 Вредоносные программы и их классификация 6.3 Методы и средства антивирусной защиты в компьютерных системах.	18	4	2	2	14	10	20	10	20
Всего за 1 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Информация как основа киберфизических систем.	Ознакомление с возможностями возможностей текстового редактора. Основы редактирования текста. Редактор формул в текстовом редакторе, создание табуляции, форматирование, и сортировка вида в таблицах. Структура документа.	6
2	Раздел 2. Цифровые технологии в киберфизических системах.	Ознакомление с особенностями и возможностями таблиц электронных. Основные элементы оконной электронной таблицы, структуры рабочего окна. Применение инструментов формирования ячеек и формирования. Вычисления в таблицах, использование встроенных функций (простые функции).	2
3	Раздел 3. Алгоритмизация.	Ознакомление с вариантами составления графических алгоритмов по ГОСТ. Анализ эффективного метода решения задачи. Создание блок-схемы для реализации решения поставленных задач.	3
4		Представление чисел в памяти компьютера.	2
5	Раздел 5. Сетевое взаимодействие.	Возможности сводных таблиц. Вычисления в таблицах, использование встроенных функций (сложных функций).Создание графиков, комбинированных диаграмм. Работа и формирование диаграммы.	2
6	Раздел 6. Компьютерная безопасность.	Моделирование, задачи по оптимизации.	2
Всего за 1 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
-------	---	-----------------------------	--------------

1	Раздел 1. Информация как основа киберфизических систем.	Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	3
2		Подготовка к практическим занятиям	5
3		Выполнение домашних заданий	7
4			
5	Раздел 2. Цифровые технологии в киберфизических системах.	Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	3
6		Подготовка к практическим занятиям	4
7	Раздел 3. Алгоритмизация.	Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	5
8		Выполнение домашнего задания	10
9	Раздел 4. Строение компьютерных систем.	Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	10
10	Раздел 5. Сетевое взаимодействие.	Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	3
11		Подготовка к практическим занятиям	4
12		Подготовка к защите практических задач	3
13	Раздел 6. Компьютерная безопасность.	Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	3
14		Подготовка к защите практических задач	5
15		Подготовка к практическим занятиям	6
Всего за 1 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1				Отч. по ПЗ	ДР	Отч. по ПЗ		ИПЗ	ДР		Отч. по ПЗ			Отч. по ПЗ	ДР	Вопр. Экз	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Современные технологии. Киберфизические системы. Томск: ТПУ, 2022, эл. рес.
2. А. Н. Гуцин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова. . Типовые алгоритмы и их программирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
3. А. Н. Гуцин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова. . Типовые алгоритмы и их программирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 450 экз.
4. А. П. Толстобров. . Архитектура ЭВМ. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.
5. Е. В. Чернова. . Информационная безопасность человека. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
6. Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 73 экз.
7. Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
8. Т. В. Логунова, Л.В. Щербакова, Е. А. Мажайцев. . Цифровизация высокотехнологичных отраслей промышленности. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
9. Т. В. Логунова, Л.В. Щербакова, Е. А. Мажайцев. . Цифровизация высокотехнологичных отраслей промышленности. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 23 экз.
10. Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, И. К. Ракова. . Теоретические основы информатики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 167 экз.
11. Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, И. К. Ракова. . Теоретические основы информатики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
12. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. . Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2014, эл. рес.
13. Э. Таненбаум, Т. Остин. . Архитектура компьютера. Санкт-Петербург: Питер, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://ura.it.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru/> — Р“Р»Р°РІРSP°СЦ — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://ura.it.ru/book/informacionnye-sistemy-upravleniya-proizvodstvennoy-kompaniey-583305> - Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 273 с..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. LibreOffice;
2. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Компьютерный комплект;
3. LibreOffice;
4. Microsoft Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ВВЕДЕНИЕ В КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете *Н Робототехника и инновационная инженерия* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-94 Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

ОПК-3 Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-8 Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями киберфизических систем, информатики, архитектуры ЭВМ, сетевого взаимодействия, информационными процессами и технологиями обработки данных. Также охватывает области применения цифровых технологий в киберфизических системах и компьютерной безопасности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Информация как основа киберфизических систем.		
Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, И. К. Ракова. . Теоретические основы информатики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-4) Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова, И. К. Ракова. . Теоретические основы информатики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1-4) Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1,3)	3
Подготовка к практическим занятиям	. Современные технологии. Киберфизические системы: Томск: ТПУ, 2022 (1-2)	5
Выполнение домашних заданий	Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1,3)	7
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. Цифровые технологии в киберфизических системах.		
Подготовка к защите практических задач	Т. В. Логунова, Л.В. Щербакова, Е. А. Мажайцев. . Цифровизация высокотехнологичных отраслей промышленности: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1,2)	3
Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2) Т. В. Логунова, Л.В. Щербакова, Е. А. Мажайцев. . Цифровизация высокотехнологичных отраслей промышленности: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1,2)	3
Подготовка к практическим занятиям	Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2)	4
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Алгоритмизация.		
Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	А. Н. Гуцин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова. . Типовые алгоритмы и их программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-3) Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. .	5

Выполнение домашнего задания	Введение в информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (5) Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (5) А. Н. Гуцин, Т. И. Лазарева, И. В. Мартынова. . Типовые алгоритмы и их программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-3)	10
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Строение компьютерных систем.		
Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	Э. Таненбаум, Т. Остин. . Архитектура компьютера: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (2-4) . Современные технологии. Киберфизические системы: Томск: ТПУ, 2022 (1-2) А. П. Толстобров. . Архитектура ЭВМ: Москва: Юрайт, 2023 (1-2) А. П. Толстобров. . Архитектура ЭВМ: Москва: Юрайт, 2023 (1-2)	10
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Сетевое взаимодействие.		
Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. . Компьютерные сети: СПб.: Питер, 2014 (1-3)	3
Подготовка к практическим занятиям	Э. Таненбаум, Т. Остин. . Архитектура компьютера: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (2)	4
Подготовка к защите практических задач		3
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Компьютерная безопасность.		
Встроенные учебные программы дидактического модуля по рекомендуемой литературе	Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (7)	3
Подготовка к защите практических задач	Л.В. Щербакова, Т. В. Логунова, Е. Ю. Ярошевская. . Введение в информационные технологии: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (7)	5
Подготовка к практическим занятиям	Е. В. Чернова. . Информационная безопасность человека: Москва: Юрайт, 2022 (1-3)	6
Итого по разделу 6		14

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену;
- индивидуальное практическое задание;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Задание представлено в срок, не представлен чужой отчет.

Каждое задание разбито на небольшие работы с последующим увеличением нагрузки для правильного освоения требуемых компетенций.

По всем заданиям необходимо успешно выполнить пункт работы на компьютере, оформить отчет в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и успешно защитить в установленный срок.

Количество баллов и критерии регламентируются технологической картой дисциплины.

Вопросы к экзамену

Вопросы выдаются преподавателем заранее. При подготовке стоит воспользоваться лекционным материалом, а также источниками литературы, предложенными преподавателем, и проверенными интернет-ресурсами. При решении проблем студент может обратиться к преподавателю по корпоративной почте или в очной форме.

Индивидуальное практическое задание

Решения домашнего практического задания осуществляются в форме отчета в текстовом редакторе.

Критерии оценивания:

ИПЗ представлено в срок и выполнен свой вариант, не представленный чужой отчет.

Индивидуальное практическое задание считается успешно выполненным (принимается) при обязательном выполнении всех пунктов (задач), предусмотренных в работе. Отчет оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 и работа защищена у преподавателя в срок.

Количество баллов и критерии регламентируются технологической картой дисциплины.

Экзамен

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена.

По итогам семестра в соответствии с технологической картой дисциплины и выбранными за семестр баллами может быть выставлена оценка «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично» за экзамен по БРС в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации, без проведения дополнительных контрольных мероприятий.

В случае желания обучающегося получить более высокую оценку или невыполнения условий по получению оценок по баллам, экзамен сдается в общем порядке.

Экзамен проводится в виде теста в ЭИОС.

В тесте 30 вопросов с максимальным баллом 30.

Шкала измерения:

0 - 15 баллов - не зачтено.

16 – 20 баллов – удовлетворительно.

21 - 25 баллов - хорошо.
26 - 30 баллов - отлично.
На тест дается 60 минут.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-94	ОПК-3	ОПК-7	ОПК-8	
1	1	Раздел 1. Информация как основа киберфизических систем.	25	10	4	6	15	20	10	10	15	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену
1	1	Раздел 2. Цифровые технологии в киберфизических системах.	16	6	4	2	10	10	10	40	10	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену
1	1	Раздел 3. Алгоритмизация.	22	7	2	5	15	20	20	10	25	Индивидуальное практическое задание, Вопросы к экзамену
1	1	Раздел 4. Строение компьютерных систем.	12	2	2	0	10	20	20	20	10	Вопросы к экзамену
1	1	Раздел 5. Сетевое взаимодействие.	15	5	3	2	10	20	20	10	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену
1	1	Раздел 6. Компьютерная безопасность.	18	4	2	2	14	10	20	10	20	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену
Всего за 1 семестр			108	34	17	17	74	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100	100	100	

ПК-94 - Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Какое обозначение используется для сети, объединяющей физические устройства в единую систему?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Как называется код, с помощью которого целые числа со знаком представляются в памяти компьютера в двоичном виде? Какова цель его использования в компьютерах?
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Поставьте в соответствие вид памяти и его характеристику

1	Энергонезависимая электрически перепрограммируемая память с произвольным доступом на основе полупроводниковой технологии	А Флэш-память
2	Память относительно большой емкости. Информация хранится в виде заряда на конденсаторе, требует периодической регенерации	Б Магнитный диск
3	Память на триггерах, хранит информацию в течение всего времени, пока есть питание, быстрая, дорогая	В Blu-ray диск
4	Долговременная память, в которой информация хранится в виде участков с высокой и низкой намагниченностью	Г ОЗУ
		Д Кэш-память

- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
К каждой позиции в левом столбце подберите позицию из правого столбца.

1.	Программы, использующие уязвимости в программном обеспечении для проведения атаки на вычислительную систему	А. Трояны
2.	Программы, которые блокируют доступ к компьютерной системе, а затем требуют выкуп для восстановления доступа	Б. Логические бомбы
3.	Программы, которые осуществляют вредоносные действия только при соблюдении определенных временных или информационных условий	В. Программы-вымогатели
4.	Программы, которые способны создавать свои копии и внедрять их в файлы и системные области компьютера для осуществления вредоносных действий	Г. Эксплойты
		Д. Компьютерные вирусы

- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Поставьте уровни сетевой модели OSI в правильной последовательности

1. Канальный уровень (Data Link Layer)
2. Физический уровень (Physical Layer)
3. Сетевой уровень (Network Layer)
4. Сеансовый уровень (Session Layer)
5. Представительский уровень (Presentation Layer)

- 6. Транспортный уровень (Transport Layer)
- 7. Прикладной уровень (Application Layer)

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Распределите числа в порядке возрастания

- 1.4 Гб
- 2.1 ТБ
- 3.1 байт
- 4.4 бита
- 5.2 Кб
- 6.3 Мб

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие технологии не относятся к передовым трендам? Выберите один или несколько ответов.

- 1 Большие данные
- 2 когнитивные технологии
- 3 ЭВМ
- 4 интернет вещей

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определите, без какой программы не сможет работать компьютер.

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

- 1. Отладчик
- 2. Драйвер
- 3. Операционная система
- 4. Антивирус

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что такое КФС (киберфизическая система)?

Выберите один правильный вариант ответа:

- 1 Программное обеспечение для автоматизации документооборота на предприятии
- 2 Система, объединяющая вычислительные ресурсы, сети связи и физические процессы с обратной связью
- 3 База данных для хранения телеметрии с промышленных датчиков
- 4 Технология беспроводной передачи данных между смартфонами

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что могут заражать компьютерные вирусы?

- 1. Выполняемые программы
- 2. Текстовые файлы
- 3. Веб-страницы
- 4. Рисунки
- 5. Видео

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие услуги предоставляются облачными сервисами?

1. Онлайн-доступ к общему документу для группы пользователей одновременно
2. Предоставление дополнительного дискового пространства и оперативной памяти
3. Онлайн-доступ к любому ПО без покупки лицензии
4. Подключение к Интернету

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Адрес ресурса URL включает в себя ...

1. гиперссылку
2. имя сервера, на котором находится документ
3. путь к файлу веб-страницы и его имя
4. протокол доступа
5. IP-адрес ресурса

ОПК-3 - Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Как называется программное обеспечение, в котором права пользователя на НЕОГРАНИЧЕННЫЕ установки, запуск, использование, изменение и распространение программного кода защищены юридическими авторскими правами с помощью закона?

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какая из двух топологий компьютерной сети – топология «шина» или полносвязная топология (Full Mesh) может быть более дешевой в установке и обслуживании?

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Для характеристик микропроцессора в левом столбце подберите соответствующее количество измерений из правого столбца.

К каждой позиции в левом столбце подберите позицию из правого столбца.

- | | | |
|----|-------------------------|--------|
| 1. | Емкость кэш-памяти | А. ГГц |
| 2. | Количество ядер | Б. нм |
| 3. | Тактовая частота | В. Мб |
| 4. | Технологический процесс | Г. шт |
| | | Д. сек |

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

- | | | |
|----|-------------------------|--------|
| 1. | Емкость кэш-памяти | А. ГГц |
| 2. | Количество ядер | Б. нм |
| 3. | Тактовая частота | В. Мб |
| 4. | Технологический процесс | Г. шт |
| | | Д. сек |

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в правильной последовательности отдельные части URL адреса ресурса в сети Интернет (которые указывают в адресной строке браузера)

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. /images /new/?ysclid=ls7pt1a03r

2. 905153945.jpg

3. https://

4. www.voenmeh.ru

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы решения задачи на компьютере в порядке выполнения.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Постановка задачи
2. Проектирование программы
3. Разработка алгоритма
4. Анализ задачи
5. Отладка и тестирование

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие программы относятся системным программам?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Access, Excel, Word
2. Adobe Photoshop, CorelDraw, Paint
3. Adware, Trojan, Worm
4. Android, Linux, Windows

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

К какой системе счисления относится римская система счисления?

Запишите номер определения без точек и обоснования выбора

1. Непозиционная
2. Позиционная традиционная
3. Позиционная нетрадиционная
4. Позиционная смешанная

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие технологии являются ключевыми элементами цифровизации высокотехнологичных отраслей промышленности?

1. Искусственный интеллект (ИИ)
2. Интернет вещей (IoT)
3. Виртуальная реальность (VR)
4. Все вышеперечисленное

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из нижеперечисленных документов являются алгоритмами?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Инструкция по получению денег из банкомата

2. Надпись на камне у перекрестка: «Направо пойдешь – коня потеряешь, налево пойдешь – сам погибнешь, а прямо пойдешь – счастье найдешь»

3. Меню в ресторане

4. Расписание занятий

5. Четко описанный рецепт приготовления блюда

6. Каталог товаров в магазине

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из запоминающих устройств относятся к внутренней памяти компьютера?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Жесткий диск

2. Кэш-память

3. Оперативная память

4. Регистровая память

5. Flash накопитель

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Компьютерный инжиниринг (CAE) позволяет:

1. исследовать поведение материалов

2. оформлять техническую документация

3. проводить моделирование технологических процессов

4. исследовать поведение конструкции

5. создавать 5D-модели объектов

ОПК-7 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Для чего нужны инструментальные программы?

Выберите один ответ:

1. для разработки, корректировки или развития других прикладных или системных программ

2. для организации взаимодействия пользователя с компьютером и выполнения всех других программ

3. для решения вычислительных задач

4. для управления устройствами ввода и вывода компьютера

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какая технология связывает физические устройства в промышленности?

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какова цель использования конвейерной и суперскалярной обработки команд в процессоре?

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Самая
стабильная и

A. Windows

- | | |
|---|----------------|
| надежная ОС для ПК | |
| 2. Первая ОС, написанная на языке высокого уровня | Б. Linux |
| 3. Отечественная ОС для ПК | В. UNIX |
| 4. Самая распространенная в мире ОС для ПК | Г. MacOS |
| | Д. Astra Linux |

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте технологии с их функциями в цифровизации промышленности:

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Большие данные | А- Предоставляют виртуальную копию физических объектов или процессов |
| 2. Интернет вещей (IoT) | Б- Соединяют физические устройства для обмена данными |
| 3. Искусственный интеллект (ИИ) | В- Автоматизируют производственные процессы и анализируют данные |
| | Г- Сбор, анализ и обработка огромных массивов информации (структурированной и неструктурированной) |

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Упорядочите этапы внедрения цифровых технологий в промышленности по порядку:

- 1 Анализ данных и выявление потенциала для автоматизации
- 2 Подготовка персонала и обучение новым технологиям
- 3 Выбор и внедрение соответствующих цифровых решений
- 4 Масштабирование и оптимизация реализованных изменений

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность действий для получения машинного представления в памяти компьютера вещественного числа в формате с плавающей точкой:

1. Определить смещенный порядок.
2. Перевести число в двоичную систему.
3. Определить истинный порядок и мантиссу числа.
4. Нормализовать число.
5. Поместить знак, порядок и мантиссу в отведенные поля.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Основным признаком для классификации компьютеров по разным поколениям является

1. Элементная база
2. Используемое программное обеспечение
3. Год изготовления компьютера
4. Размер компьютера

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что означает термин "Цифровой двойник" в промышленной сфере?

1. Электронная копия физического объекта или процесса
2. Программное обеспечение для автоматизации бизнеса
3. Облачное хранилище данных
4. Модель компьютерной безопасности + Электронная копия физического объекта или процесса

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К прикладному программному обеспечению относятся

1. текстовые редакторы
2. браузеры
3. интегрированные среды программирования
4. драйверы
5. электронные таблицы

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных преимуществ являются характерными для цифровизации промышленности?

1. Увеличение операционной эффективности
2. Снижение потребления энергии
3. Сокращение производственных затрат
4. Изменения объекта исследования

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что такое "Облачные технологии" в промышленном контексте?

1. Методы обработки металлов
2. Использование облаков для хранения данных и доступа к ним через интернет
3. Программы для анализа конкурентной среды
4. Автоматизированные машины для сельского хозяйства
5. Использование облачных вычислений

ОПК-8 - Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Поставьте в соответствие понятиям их определения

- | | | |
|----|---|---------------------|
| 1. | Служба сети Интернет, занимающаяся хранением и передачей гипертекстовых документов | А. IP |
| 2. | Набор правил, позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между включёнными в сеть устройствами | Б. Сетевой протокол |
| 3. | Протокол, отвечающий за адресацию компьютеров в сети | В. WWW |
| 4. | Протокол, отвечающий за разбиение файлов на пакеты при передаче и сборку при получении | Г. FTP |
| 5. | Протокол передачи данных | Д. HTTP
Е. TCP |

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из предложенных ниже программных средств могут ограничить вычислительные ресурсы?

1. количество ядер процессора
2. объем оперативной памяти

3. объем кэш памяти
4. внешние устройства

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Вас попросили настроить процесс передачи сообщений по электронной почте. Вам необходимо выбрать протокол для принятия сообщений из двух вариантов: POP3 и IMAP. Какой выберете Вы, если в задании четко указано, что в организации настроена своя система безопасности, и они не хотят доверять хранение информации сторонним источникам?

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Вы решили создать безопасную систему для защиты информации. На какие три вопроса необходимо ответить для реализации поставленного задания?

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте термины характеристик видео информации, с их описаниями

1.	Разрешение видео	Количество кадров, отображаемых
2.	Частота кадров	А. в секунду, влияющее на плавность движения
3.	Битрейт видео	Количество пикселей по горизонтали и вертикали в одном кадре видео
4.	Глубина цвета видео	Б. Скорость потока данных, определяющая объем данных, передаваемых за секунду
		В. Количество бит, используемых для представления цвета одного пикселя
		Г. Общая характеристика, определяемая совокупностью значений разрешения, глубины цвета и скорости видеопотока

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Поставьте этапы развития систем искусственного интеллекта (ИИ) в правильной последовательности:

- 1 Проектирование и обучение нейронных сетей
- 2 Интеграция ИИ в производственные процессы
- 3 Тестирование и оптимизация алгоритмов
- 4 Разработка стратегии применения ИИ в отрасли

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Распределите этапы защиты информации (концептуальная модель безопасности) в порядке выполнения. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Определить источники информации
2. Определить средства защиты
3. Определить способы доступа к информации
4. Определить источники угроз

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Протокол ТСП является

1. протоколом транспортного уровня
2. протоколом сеансового уровня
3. протоколом канального уровня
4. протоколом прикладного уровня

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие числа могут быть точно представлены в памяти компьютера в 32-битном формате с плавающей запятой?

1. 1234567809
2. 12345,67809
3. 0.1234567809
4. 12345
5. 0.67809

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое из утверждений соответствует понятию "цифровая трансформация" в промышленности?

1. Процесс перехода от цифровых технологий к аналоговым
2. Изменение бизнес-моделей и процессов с использованием цифровых технологий
3. Полный отказ от использования технологий в производстве

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Отметьте существующие каналы восприятия информации

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Кинестетические
2. Слуховые
3. Зрительные
4. Векторные
5. Растровые

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите верные утверждения.

Интегрированная среда разработки всегда включает в себя ...

1. текстовый редактор, чтобы набирать и редактировать текст программы
2. транслятор для обнаружения семантических ошибок
3. компоновщик для сборки программы из составных частей
4. отладчик для обнаружения синтаксических ошибок
5. архиватор для добавления программы в архив проекта